

Aus dem Zentrum für Chirurgie  
der Justus Liebig-Universität Gießen  
Geschäftsführ. Direktor: Professor Dr. med. K. Vosschulte

---

**Ergebnisse nach  
unterschiedlichen Behandlungsverfahren  
bei der chronischen Osteomyelitis**

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
des Bereichs Humanmedizin  
der Justus Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von  
**Reinhard Bernstein**  
aus Lüderitz

Gießen 1973



Aus dem Zentrum für Chirurgie  
der Justus Liebig-Universität Gießen  
Geschäftsführ. Direktor: Professor Dr. med. K. Vosschulte

---

**Ergebnisse nach  
unterschiedlichen Behandlungsverfahren  
bei der chronischen Osteomyelitis**

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
des Bereichs Humanmedizin  
der Justus Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von  
**Reinhard Bernstein**  
aus Lüderitz

Gießen 1973



|               |                               |
|---------------|-------------------------------|
| Dekan :       | Professor Dr. Hj. Staudinger  |
| Referent :    | Professor Dr. H. Ecke         |
| Korreferent : | Professor Dr. H.J. Wellensiek |

## GLIEDERUNG

|                                                                                | Seite |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|
| A. <u>Einleitung</u>                                                           | 1     |
| I. Allgemeines                                                                 | 1     |
| II. Problemstellung                                                            | 3     |
| B. <u>Klinischer Teil</u>                                                      | 4     |
| I. Übersicht                                                                   | 4     |
| 1. Häufigkeit, Alters- und Geschlechts-<br>verteilung                          | 4     |
| 2. Ursachen und Herdlokalisationen                                             | 5     |
| 3. Erregerdiagnostik                                                           | 8     |
| 4. Chirurgische Behandlungsverfahren                                           | 14    |
| II. Nachuntersuchungsergebnisse                                                | 15    |
| Übersicht über das Patientengut, Nachunter-<br>suchungs- und Beurteilungsmodus |       |
| 1. Incisionen und Fistelrevisionen mit an-<br>schließender Tamponade           | 17    |
| 2. Sequestrotomie und Tamponade                                                | 20    |
| 3. Spüldrainage                                                                | 22    |
| 4. Hautlappenplastiken                                                         | 23    |
| 5. Muskellappenplastiken                                                       | 24    |
| 6. Eigenblut-Antibiotica-Plombe                                                | 26    |
| 7. Implantation autologer Spongiosasubstanz                                    | 31    |
| 8. Amputationen und Resektionen                                                | 32    |
| C. <u>Diskussion</u>                                                           | 34    |
| D. <u>Zusammenfassung</u>                                                      | 36    |
| E. <u>Literaturverzeichnis</u>                                                 | 38    |



## A. EINLEITUNG

### I. Allgemeines

Die chronische Osteomyelitis stellt wegen ihrer Rezidive von jeher einen großen Anteil der Problemfälle in der Chirurgie.

Eine erste ausführliche Beschreibung der Knochenmarkentzündung in neuerer Zeit findet sich bei Chassaignac (1854).

Befallen werden vornehmlich die langen Röhrenknochen der Extremitäten, seltener andere Skelettabschnitte. Die meisten Osteomyelitiden sind heute Traumafolgen, bei denen Keime direkt inokuliert werden. Sie gehen oft innerhalb kürzester Zeit in ein chronisches Stadium über.

Bei der akuten hämatogen Osteomyelitis, in abgeschwächter Form manchmal auch bei der posttraumatischen und postoperativen Osteomyelitis, können 4 Stadien während des Krankheitsablaufes unterschieden werden, die jeweils eine andere Behandlungsform erfordern:

1. Bei der akut hämatogenen Osteomyelitis bilden sich zunächst metaphysäre Infektionen. Sie sind im Frühstadium manchmal noch konservativ durch hohe Antibioticagaben zu beherrschen.
2. Das Fortschreiten der Infektion ist durch eine Markphlegmone gekennzeichnet, die durch Trepanation entlastet werden sollte.
3. Schreitet die Krankheit weiter fort, so kommt es auf dem Wege der Volkmann-schen Kanäle zum subperiostalen Abszess. Die Behandlung besteht in Punktion, Trepanation und lokaler Applikation eines Antibioticums.
4. Das durch den Abszess abgehobene Periost bildet zunächst weiterhin Knochensubstanz, gleichzeitig stirbt der periostlose Corticalisknochen ab, weil er von innen und außen unter Druck steht und die ernährende Durchblutung aufgehoben ist. Es bilden sich

Sequester in Knochenhöhlen, die als Totenladen bezeichnet werden und aus der fibrös abgegrenzten Umgebung des Herdes und der periostalen Knochenneubildung bestehen. Unbehandelt bricht die Eiterung dann nach außen durch, und es bilden sich Fisteln. Jeder Versuch einer konservativen Therapie schlägt in diesem Stadium fehl, weil der Herd wegen der Sklerosierung und Sequestrierung des Knochens vom Antibioticum nicht erreicht werden kann. Die einzig wirksame Therapie besteht jetzt in operativen Maßnahmen.

Es zeigt sich also, daß der Knochen in seinem ganzen Querschnitt an dem Geschehen beteiligt ist. Deshalb wäre nach einem Vorschlag von LAUCHE die Bezeichnung Panostitis besser. Sie hat sich bisher aber in praxi nicht durchsetzen können.

Osteomyelitische Fisteln müssen, abgesehen davon, daß sie durch Sekretabsonderung lästig und unhygienisch sind, aus zweierlei Gründen beseitigt werden:

- I. Durch den ständigen Eiterherd im menschlichen Körper kann es nach längerer Zeit zur Amyloidbildung kommen.
- II. Eine über längere Zeit bestehende Fistel epithelisiert sich schließlich und kann sich schon deshalb nicht mehr spontan schließen. Durch ständigen Eiter- bzw. Sekretfluß wird ein steter Reiz auf dieses Epithel ausgeübt. Carcinomatöse Entartungen sind aus diesem Grunde nicht ausgeschlossen.

Differentialdiagnostische Schwierigkeiten bereiten eigentlich nur Sarkome. In der Chirurgischen Universitäts-Klinik Giessen sind in neuerer Zeit 5 Fälle bekannt, bei denen ein Ewing-Sarkom über längere Zeit auswärts als chronische Osteomyelitis verkannt und behandelt wurde.

Bei Frakturosteomyelitiden ist die Körpertemperatur selten erhöht, Schüttelfrost und Erhöhungen der Erythrocytensenkungsgeschwindigkeit

treten nicht regelmäßig auf. Diese Formen bleiben begrenzt, gehen aber wegen der fehlenden Symptomatik im Gegensatz zur akut hämatogenen Osteomyelitis unmerklich ins chronische Stadium über.

Eine Anzahl offener und geschlossener Behandlungsmethoden sind bisher beschrieben und angewandt worden. Einige Beispiele seien hier genannt. Sie wurden teilweise mit einer vorausgehenden solitären Sequestrotomie kombiniert:

- a) Gipsfüllung (1893, Dreesmann)
- b) Seesandfüllung (1947, Hetzar)
- c) Jodoformplombe (1904, v. Mosettig)
- d) Lebertransalbenfüllung (Löhr)
- e) Muskellappenplastik (1895, Schultén)
- f) Hautlappenplastik (1969, Hierholzer)
- g) Fettgewebsplastik (1896, Neuber)
- h) Blutplastik (1885, Schede)
- i) Eigenblut-Antibiotica-Plombe (1951, Winter)
- j) Autologe Spongiosapломbe (1953, Knappe)
- k) Kollagen-Plombe (Bedacht)

Außerdem wird die Dauerdrainage bzw. Spülung bis zum Erfolg beschrieben. Keines der bisher beschriebenen Verfahren garantiert aber ein rezidivfreies Ausheilen der chronischen Osteomyelitis.

## II. Problemstellung

Wie bereits erwähnt, gibt es ein großes Spektrum von Behandlungsmethoden bei der chronischen Osteomyelitis.

Diese Arbeit führt alle Verfahren auf, die in der Zeit von 1951 bis 1969 in der Chirurgischen Universitätsklinik Giessen durchgeführt wurden. Die Ergebnisse unterschiedlicher Behandlungsverfahren sollen an Hand von Nachuntersuchungsergebnissen aufgezeigt werden.

## B. KLINISCHER TEIL

### I. Übersicht

#### 1. Häufigkeit, Alters- und Geschlechtsverteilung

Über die Häufigkeit der chronischen Osteomyelitis im Verhältnis zu anderen Knochenerkrankungen lassen sich konkrete Zahlen nicht angeben, weil viele kleinere Prozesse nicht erfaßt werden.

Manche Patienten behandeln unbedeutendere Krankheitsherde mit temporären Fisteln selbst, und entziehen sich so einer klinischen Kontrolle. Andererseits kommen bei Rezidiven die gleichen Kranken mehrfach zur klinischen Behandlung, so daß das Krankengut größer erscheint, als es tatsächlich ist. Folgende Zahlen sollen dies belegen:

In der Chirurgischen Universitätsklinik Giessen wurden in den Jahren 1951 - 1969 insgesamt 319 an chronischer Osteomyelitis Erkrankter 710 mal stationär behandelt, wobei die Anzahl der stationären Hospitalisierungen pro Patient zwischen 1 und 12 schwankt. 150 von 710 stationären Behandlungen wurden konservativ durchgeführt. Bei den restlichen 560 Behandlungsaufenthalten waren 663 operative Eingriffe notwendig.

In den Nachkriegsjahren waren chronische Osteomyelitiden nach Schußbrüchen und Granatsplitterverletzungen zu beobachten. Eine Zunahme der Erkrankungsziffer ist jetzt mit dem wachsenden Straßenverkehr und seiner ansteigenden Unfallzahl mit offenen Knochenverletzungen evident.

Das Durchschnittsalter der in unserer Klinik erstmalig behandelten Männer lag mit 38 Jahren (8 Monate - 91 Jahre) um 12 Jahre höher als beim weiblichen Geschlecht, für welches sich ein Durchschnittsalter von 26 Jahren (4 Monate - 67 Jahre) zum Zeitpunkt der Erst-

behandlung ergibt.

Dies entspricht keiner geschlechtsspezifischen Altersdisposition, sondern zeigt eine größere Unfallgefährdung der Männer bis in die höheren Altersklassen.

Das Maximum der Erkrankungsziffern liegt bei den 20-, 40- und 50jährigen Männern. Die Kurve für die Frauen zeigt eine ähnliche Anordnung, wenn auch nicht so ausgeprägt, weil die Zahl der betroffenen Frauen erheblich niedriger ist. Von 319 behandelten Patienten waren 275 (86,2 %) männlichen, 44 (13,8 %) weiblichen Geschlechts.

## 2. Ursachen und Herdlokalisationen

Es ließen sich bei 152 nachuntersuchten Patienten 8 verschiedene Ursachen für die chronischen Knochenprozesse eruieren.

Die Mehrzahl, nämlich 72,4 % waren traumatisch bedingt. 30,9 % sind auch heute noch auf Kriegsverletzungsfolgen zurückzuführen. Nur 27,6 % leiten sich von einer akuten hämatogenen Osteomyelitis ab.

Tabelle 1: Ursachen der chronischen Osteomyelitis

| Ursachen                      | Anzahl d. Fälle | in % |
|-------------------------------|-----------------|------|
| akut hämatogen                | 42              | 27,6 |
| Schußbrüche                   | 34              | 22,4 |
| Osteosynthesen                | 24              | 15,8 |
| fortgeleitete Infektionen     | 19              | 12,5 |
| offene Frakturen              | 17              | 11,2 |
| Granatsplitterverletzungen    | 13              | 8,5  |
| Zust. n. Weichteiloperationen | 2               | 1,3  |
| Erfrierung                    | 1               | 0,7  |

Die Zusammenstellung der Herdlokalisationen ergibt eine weitgehende Übereinstimmung mit anderen Autoren. Es zeigt sich, daß Hauptmanifestationsorte die langen Röhrenknochen der Extremitäten sind, wobei an der unteren Extremität mit insgesamt 74,2 %  $\frac{3}{4}$  aller chronischen Knocheninfekte lokalisiert sind. Hierbei übernehmen Ober- und Unterschenkel mit 32,5 % bzw. 31,3 % den Hauptteil. Die verbleibenden 10,4 % lokalisieren sich am Fuß.

Es folgen Oberarm mit 8,0 %, Unterarm mit 4,9 %, Schulterblatt mit 2,5 %, Hand und Schlüsselbein mit je 1,9 %.

Die restlichen 6,6 % verteilen sich auf Rippen, Schambein und Beckenkamm mit je 1,2 %, sowie Kopf, Unterkiefer, Steißbein, Hüftgelenk und Ellbogen mit je 0,6 %.

Bei der Addition der Krankheitsherde ergibt sich die Zahl 163, weil 6 Patienten polyostotisch erkrankt waren, nämlich:

- 1 Pat. mit 4 verschiedenen Lokalisationen
- 3 Pat. mit 3 verschiedenen Lokalisationen
- 2 Pat. mit 2 verschiedenen Lokalisationen.

Tabelle 2: Lokalisationen der Knochenherde bei 152 nachuntersuchten Patienten

| Lokalisation   | Anzahl | Hundertsatz |
|----------------|--------|-------------|
| Oberschenkel   | 53     | 32,5 %      |
| Unterschenkel  | 51     | 31,3 %      |
| Fuß            | 17     | 10,4 %      |
| Oberarm        | 13     | 8,0 %       |
| Unterarm       | 8      | 4,9 %       |
| Schulterblatt  | 4      | 2,5 %       |
| Hand           | 3      | 1,9 %       |
| Schlüsselbein  | 3      | 1,9 %       |
| Schambein      | 2      | 1,2 %       |
| Rippen         | 2      | 1,2 %       |
| Beckenkamm     | 2      | 1,2 %       |
| Schädelknochen | 1      | 0,6 %       |
| Steißbein      | 1      | 0,6 %       |
| Unterkiefer    | 1      | 0,6 %       |
| Hüftgelenk     | 1      | 0,6 %       |
| Ellbogen       | 1      | 0,6 %       |
|                | 163    | 100,0 %     |
|                | =====  | =====       |

### 3. Erregerdiagnostik

Bei unserem Krankengut (319 Patienten) wurden von 160 Patienten (50,1 %) insgesamt 191 Keim- und Resistenzbestimmungen durchgeführt.

Von 135 Kranken wurden die Erreger nur einmal bestimmt. Bei 25 Patienten wurden anlässlich von Rezidiven erneute Untersuchungen vorgenommen.

Es ergab sich, daß 19 mal ein Erregerwechsel stattgefunden hatte. Bei 16 Patienten konnte ein einmaliger, bei 3 Kranken sogar ein zweimaliger Erregerwechsel nachgewiesen werden (Tab. 3 u. 4).

In 3 Fällen wurde 3 mal, in 3 Fällen 2 mal der gleiche Stamm gefunden.

Mischkulturen wurden 58 mal (30,4 %) getestet. Sie bestanden in 47 Fällen aus zwei, 11 mal aus drei Keimarten (Tab. 5 u. 6).

Es wurden also die im Folgenden einzeln aufgeführten Keime insgesamt 260 mal gefunden. Am häufigsten wurde der *Staphylococcus aureus* ermittelt. Er unterhielt in 91 Fällen solitär die Infektion. Zählt man seine Beteiligung an Mischkulturen hinzu (39 mal), so ergibt sich sein Nachweis in 50 % der Erkrankungsfälle bei chronischer Osteomyelitis. Er ist also nach wie vor "der Erreger" der chronischen Knochenentzündung.

Ihm sind in ihrer Bedeutung nachgeordnet:

*Escherichia coli* mit 15,4 %, *Proteus vulgaris* mit 10,4 %, *Streptococcus faecalis* mit 9,2 %, *Pseudomonas aeruginosa* mit 6,5 %, *Aerobacter* und hämolysierende Streptokokken der serologischen Gruppe A mit je 3,8 % und *Diplococcus mucosus* mit 0,8 % (Tab. 7).

Tabelle 3: 16 Fälle von einmaligem Erregerwechsel

| 1. Bestimmung                                                     | 2. Bestimmung                           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. Staphylococcus aureus                                          | Streptococcus faec.                     |
| 2. Staphylococcus aureus                                          | Streptococcus faec.                     |
| 3. Staphylococcus aureus                                          | Pseudomonas aerug.                      |
| 4. Staphylococcus aureus                                          | Pseudomonas aerug.                      |
| 5. Staphylococcus aureus                                          | Escherichia coli                        |
| 6. Escherichia coli                                               | Staphylococcus aur.                     |
| 7. haem. Streptokokken                                            | Staphylococcus aur.                     |
| 8. Proteus vulgaris                                               | Escherichia coli                        |
| 9. Proteus vulgaris                                               | Pseudomonas aerug.                      |
| 10. Staphylococcus aureus<br>Streptococcus faec.                  | haem. Streptokokken                     |
| 11. Staphylococcus aureus<br>Escherichia coli                     | Streptococcus faec.                     |
| 12. Staphylococcus aureus                                         | Escherichia coli<br>Streptococcus faec. |
| 13. Staphylococcus aureus<br>Streptococcus faec.                  | Proteus vulgaris<br>Pseudomonas aerug.  |
| 14. Staphylococcus aureus<br>haem. Streptokokken                  | Diplococcus mucosus                     |
| 15. Aerobacter<br>Streptococcus faec.                             | Escherichia coli<br>Staphylococcus aur. |
| 16. Staphylococcus aureus<br>Escherichia coli<br>Proteus vulgaris | Streptococcus faec.                     |

Tabelle 4: Übersicht über 3 Fälle mit zweimaligem Erregerwechsel

| 1. Bestimmung                                                       | 2. Bestimmung                          | 3. Bestimmung         |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| 1. Escherichia coli                                                 | Proteus vulgaris                       | Pseudomonas aerug.    |
| Staphylococcus aureus<br>Escherichia coli<br>Streptococcus faecalis | Proteus vulgaris<br>Pseudomonas aerug. | Staphylococcus aureus |
| Aerobacter<br>3. Escherichia coli<br>Staphylococcus aureus          | Pseudomonas aerug.<br>Proteus vulgaris | Escherichia coli      |

Tabelle 5: 47 Mischkulturen mit 2 Erregern

| Zusammensetzung |                                                                  | Anzahl |   |
|-----------------|------------------------------------------------------------------|--------|---|
| 1.              | Staphylococcus aureus<br>Streptococcus faecalis                  | 10     |   |
| 2.              | Staphylococcus aureus<br>Escherichia coli                        | 10     |   |
| 3.              | Proteus vulgaris<br>Escherichia coli                             | 5      |   |
| 4.              | Proteus vulgaris<br>Staphylococcus aureus                        | je     | 4 |
| 5.              | Proteus vulgaris<br>Pseudomonas aeruginosa                       |        |   |
| 6.              | Staphylococcus aureus<br>haem. Streptokokken, der serolog. Gr. A | 3      |   |
| 7.              | Staphylococcus aureus<br>Pseudomonas aeruginosa                  |        |   |
| 8.              | Escherichia coli<br>Streptococcus faecalis                       | je     | 2 |
| 9.              | Escherichia coli<br>Aerobacter                                   |        |   |
| 10.             | Escherichia coli<br>haem. Streptokokken, der serolog. Gr. A      |        |   |
| 11.             | Escherichia coli<br>Pseudomonas aeruginosa                       |        |   |
| 12.             | Proteus vulgaris<br>haem. Streptokokken, der serolog. Gr. A      | je     | 1 |
| 13.             | Pseudomonas aeruginosa<br>Streptococcus faecalis                 |        |   |
| 14.             | Aerobacter<br>Streptococcus faecalis                             |        |   |

Tabelle 6: 11 Mischkulturen mit 3 Erregern

| Zusammensetzung                        | Anzahl |
|----------------------------------------|--------|
| Staphylococcus aureus                  |        |
| 1. Escherichia coli                    | 2      |
| Streptococcus faecalis                 |        |
| Staphylococcus aureus                  |        |
| 2. Escherichia coli                    |        |
| haem. Streptokokken der serolog. Gr. A |        |
| Staphylococcus aureus                  |        |
| 3. Escherichia coli                    |        |
| Diplococcus mucosus                    |        |
| Staphylococcus aureus                  |        |
| 4. Escherichia coli                    | je 1   |
| Pseudomonas aeruginosa                 |        |
| Staphylococcus aureus                  |        |
| 5. Escherichia coli                    |        |
| Aerobacter                             |        |
| Staphylococcus aureus                  |        |
| 6. Escherichia coli                    |        |
| Proteus vulgaris                       |        |
| Staphylococcus aureus                  |        |
| 7. Streptococcus faecalis              |        |
| haem. Streptokokken der serolog. Gr. A |        |
| Staphylococcus aureus                  |        |
| 8. Streptococcus faecalis              | je 1   |
| Proteus vulgaris                       |        |
| Staphylococcus aureus                  |        |
| 9. Streptococcus faecalis              |        |
| Pseudomonas aeruginosa                 |        |
| Escherichia coli                       |        |
| 10. Proteus vulgaris                   | 1      |
| Streptococcus faecalis                 |        |

Tabelle 7: Übersicht über die zahlenmäßige und prozentuale Beteiligung der ermittelten Keime an den Knocheninfektionen

| Erreger                   | Wie oft<br>alleinige<br>Infektions-<br>ursache? | Hundertsatz | Wie oft an<br>Mischkul-<br>turen be-<br>teiligt? | Wie oft<br>insgesamt<br>gefunden? | Hundertsatz |
|---------------------------|-------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| Staphylococcus aureus     | 91 mal =                                        | 47,6 %      | 39 mal                                           | 130 mal =                         | 50,0 %      |
| Escherichia coli          | 11 mal =                                        | 5,7 %       | 29 mal                                           | 40 mal =                          | 15,4 %      |
| Proteus vulgaris          | 10 mal =                                        | 5,2 %       | 17 mal                                           | 27 mal =                          | 10,4 %      |
| Pseudomonas aeruginosa    | 7 mal =                                         | 3,7 %       | 10 mal                                           | 17 mal =                          | 6,5 %       |
| Aerobacter                | 6 mal =                                         | 3,2 %       | 4 mal                                            | 10 mal =                          | 3,8 %       |
| Streptococcus faecalis    | 4 mal =                                         | 2,1 %       | 20 mal                                           | 24 mal =                          | 9,2 %       |
| haem. Streptokokken Gr. A | 3 mal =                                         | 1,6 %       | 7 mal                                            | 10 mal =                          | 3,8 %       |
| Diplococcus mucosus       | 1 mal =                                         | 0,5 %       | 1 mal                                            | 2 mal =                           | 0,8 %       |
| Mischkulturen             | 58 mal =                                        | 30,4 %      | -                                                | -                                 | -           |

#### 4. Chirurgische Behandlungsverfahren

In der Chirurgischen Universitäts-Klinik Giessen sind von 1959 - 1969 folgende Operationsmethoden angewandt worden:

- a) Incision bzw. Fistelrevision mit anschließender Drainage und/oder Tamponade
- b) Sequestrotomie mit anschließender Drainage und/oder Tamponade
- c) Spüldrainage
- d) Hautlappenplastik nach Sequestrotomie
- e) Muskellappenplastik nach Sequestrotomie
- f) Eigenblut-Antibiotica-Plombe nach Sequestrotomie
- g) Implantation autologer Spongiosa

Eine genauere Beschreibung der Operationsmethoden, die teilweise erst innerhalb des Berichtszeitraumes entwickelt wurden - andere sind bereits wieder verlassen, erfolgt später bei der Besprechung der Nachuntersuchungsergebnisse.

Manchmal erwies es sich auch als notwendig, mehrere Verfahren zu kombinieren. Methodiken, die mit einem primären Wundverschluß enden, haben sich als wirkungsvoller herausgestellt als offene Behandlungen, weil hierdurch Mischinfektionen entgegengewirkt wird, die schlechter zu beherrschen sind als Monokulturen.

Bei Frakturosteomyelitiden ist eine stabile Osteosynthese in Erwägung zu ziehen, weil mechanische Unruhe und Infektion am Knochen zum Fortschreiten der bakteriellen Entzündung beitragen. Die früher nicht seltenen Amputationen waren oft Folgen ungenügender Stabilität. Innere Kraftträger und äußere Druckosteosynthesen sind einer abschließlichen Gipsfixation überlegen.

Entscheidend ist die Indikation für die Art des chirurgischen Vorgehens. Manchmal genügen Incisionen, bei Fistelbildungen muß aber eine umfassende Revision und meist auch eine Sequestrotomie vorgenommen werden. Es empfiehlt sich dann einen plastischen Eingriff

(Knochen-, Muskel- bzw. Hautlappenplastik oder Eigenblut-Antibiotica-Plombe) anzuschließen, um einen primären Wundverschluß zu erzielen.

Muskellappenplastiken und Eigenblut-Antibiotica-Plomben sind bei chronischen Prozessen erfolgversprechend, die eine Abgrenzung gegenüber dem gesunden Knochen zeigen.

Hautlappenplastiken, gestielt oder als Spalthaut, werden zur temporären Deckung des Defektes benutzt, um nach Wiederherstellung aseptischer Verhältnisse einem osteoplastischen Eingriff Raum zu geben.

Eine gezielte Prael- und postoperative Antibioticabehandlung ist der Heilung förderlich, als alleinige Behandlung aber insuffizient. Daran hat die sogenannte "Knochengängigkeit" mancher Medikamente nichts ändern können.

## II. Nachuntersuchungsergebnisse

### Übersicht über das Patientengut, Nachuntersuchungs- und Beurteilungsmodus

319 Patienten wurden in den Jahren 1951 bis 1969 wegen chronischer Osteomyelitis behandelt. 28 von ihnen waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung verstorben. 26 mal lagen natürliche Todesursachen vor, die in keinem Zusammenhang mit der ehemaligen Erkrankung standen. 1 Patient verübte Selbstmord, ein weiterer kam bei einem Unfall durch Schädelhirnverletzungen ad exitum.

61 ehemalige Patienten lehnten eine Nachuntersuchung kategorisch ab; 16 waren unbekannt verzogen und konnten auch über Einwohnermeldeämter und Bürgermeistereien nicht mehr erreicht werden.

Ein Patient war inzwischen in die DDR verzogen, ein weiterer nach Australien ausgewandert.

Von den restlichen 212 Kranken stellten sich 152 einer Nachuntersuchung, 41 Patienten füllten Fragebogen aus. 19 ließen unsere Anfrage unbeantwortet. Nach 5 maligem vergeblichen Anschreiben innerhalb von 2 1/2 Monaten brachen wir unsere Bemühungen um die Erfassung dieser 19 Patienten ab.

8 von 152 Nachuntersuchten waren ausschließlich konservativ behandelt worden. Die Lokalisationen lagen 5 mal am Oberschenkel, 1 mal am Unterschenkel, 1 mal am Unterarm und 1 mal am Steißbein.

Alle 8 Patienten wurden durch diese konservative Behandlung symptomfrei und sind dies seit 3 bis 19 Jahren. 4 von den 8 Patienten sind seit der Entlassung völlig beschwerdefrei. Die noch bestehenden Beschwerden der restlichen 4 Patienten sind Folgen des Traumas, das zur Osteomyelitis führte.

Bei 144 Nachuntersuchten und 41 per Fragebogen erfaßten Patienten kamen eine oder mehrere der oben angeführten Operationsverfahren einzeln oder kombiniert zur Durchführung.

Bei der Nachuntersuchung setzten wir den Schwerpunkt auf die Feststellung, ob der Patient seit seiner letzten Operation "symptomfrei" ist oder nicht, denn nur dieses Kriterium läßt sich einwandfrei bewerten. Für die Bewertung einer Operationsmethode sind die subjektiven oder objektivierbaren Beschwerden nicht oder nur in geringem Ausmaß verwertbar, weil Bewegungseinschränkungen, Versteifungen und Muskelatrophien selten Folgen der Osteomyelitis sondern des vorangegangenen, erheblichen Traumas sind. Allein die Feststellung, ob die chirurgische Maßnahme zur "Symptomfreiheit" geführt hat oder nicht ist interessant, weil bei einer Osteomyelitis von einer Heilung im üblichen Sinne nicht gesprochen werden kann. Es hat sich nämlich gezeigt, daß eine chronische Knocheninfektion selbst nach jahrzehntelangem freien Intervall noch zu Rezidiven führen kann.

Röntgenaufnahmen des ehemaligen Herdgebietes vervollständigten die

Untersuchung, wobei aus personaltechnischen Gründen (die Nachuntersuchungen konnten nur samstags vorgenommen werden) auf Tomographien und gegebenenfalls auf Fistelfüllungen verzichtet werden mußte.

Um die Auswertung zu erleichtern, wurden die Untersuchungsergebnisse auf Fragebogen festgehalten. 41 Patienten füllten für den Laien verständliche Fragebogen selbst aus.

Unsere Befürchtung, daß sich nur Patienten einer Nachuntersuchung unterziehen würden, die erst vor kurzem symptomfrei geworden waren oder wieder an einem Rezidiv leiden, hat sich nicht bestätigt. Es erschienen auch jene ehemaligen Patienten, die schon jahrelang symptomfrei waren. Wir glauben daher, einen echten Querschnitt der Erkrankten erfaßt und aussagekräftige Ergebnisse erhalten zu haben.

Statistische Absicherungen wurden wegen der Ungleichheit des biologischen Materials hinsichtlich Lokalisation, Ursachen, Ausdehnung und Verlauf bewußt unterlassen.

### 1. Incisionen und Fistelrevisionen mit anschließender Tamponade

Incisionen und Fistelrevisionen sind in den ersten Jahren sehr häufig angewandt worden. Sie sind kleine Eingriffe und belasten den Patienten wenig. Andererseits ist die Rezidivquote bei ihnen höher als bei plastischen Operationsverfahren.

Incisionen eröffnen Abszesse, deren Höhlen anschließend tamponiert werden.

Fistelrevisionen müssen dagegen auf die Entfernung des Herdes einschließlich des Fistelgewebes ausgerichtet sein, weil dieses oft epithelisiert ist und sich einer Spontanheilung widersetzt. Die Darstellung der verzweigten Fistelsysteme geschieht durch Anfärbung mit einem Vitalfarbstoff. Nach Excision der Gänge wird auf einen primä-

ren Wundverschluß verzichtet und die Wundhöhle austamponiert.

Indiziert sind diese Methoden bei akuten und subakuten Prozessen, die gegen ihre Umgebung noch nicht scharf abgegrenzt sind, bzw. bei epithelisierten Fistelsystemen.

Beide Methoden haben den Nachteil des fehlenden primären Wundverschlusses. Eine offene Behandlung birgt stets die Gefahr einer Superinfektion in sich. Die mit dieser Methode erzielten Behandlungsergebnisse sind deshalb auch am wenigsten erfolversprechend ausgefallen.

80 Patienten, die von 1951 bis 1969 in unserer Klinik insgesamt 159 mal nach den oben beschriebenen Methoden operiert worden sind, wurden nachuntersucht. Der durchschnittliche Klinikaufenthalt betrug 32,2 Tage (3-203 Tage). Nur 35 Patienten waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung symptomfrei, so daß sich hieraus eine Rezidivquote von 56,2 % ergibt.

(Die anschließend und im späteren Text angeführten 5 Abbildungen beziehen sich auf die Anzahl der zum Nachuntersuchungszeitraum symptomfreien Patienten. Es ist dabei aufgezeigt, wieviel Voreingriffe pro Patient vorgenommen worden waren und wie lange die Symptommfreiheit schon bestand. Bei einigen Operationsverfahren ist zusätzlich aufgeführt, nach welcher Zeit bei den übrigen Patienten die Rezidive auftraten.)

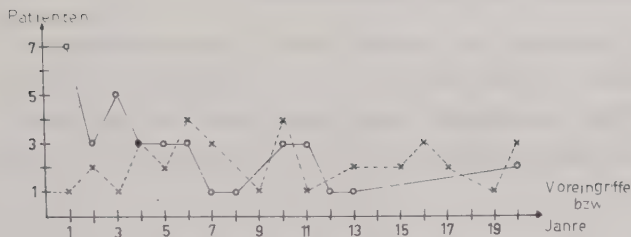


Abb. 1: Incisionen und Fistelrevisionen

- o Anzahl der Voreingriffe/Patient
- x Symptomfreiheit in Jahren/Patient

28 Patienten wurden nach einer Incision oder Fistelrevision nicht symptomfrei, bei 17 Kranken vergingen 2 bis 10 Jahre bis zum Rezidiv.

3 Rezidive traten nach einem, fünf und zehn Jahren auf und konnten mit konservativen Maßnahmen symptomfrei gemacht werden. Die Symptomfreiheit beträgt hier inzwischen 6, 7 und 12 Jahre.

## 2. Sequestrotomie und Tamponade

Eine ebenfalls einfache chirurgische Maßnahme in der Behandlung der chronischen Osteomyelitis ist die Sequestrotomie.

Hierbei wird der Eiterherd im Knochen eröffnet, Zelltrümmer, Sequester und schlaffes Granulationsgewebe werden radikal entfernt und die entstandene Höhle tamponiert. Auch dieses Verfahren verzichtet auf einen primären Wundverschluß und hat alle Nachteile einer offenen Behandlung:

- a) Umwandlung von monokulturellen in Mischinfektionen, die therapeutisch schlechter anzugehen sind, als Infektionen mit einem Erregerstamm.
- b) Lange Behandlungszeiten, weil sich aus der Tiefe viel Granulationsgewebe heranbilden muß, um die Kavität zu verschließen.
- c) Ein weiterer Nachteil von alleinigen Sequestrotomien kann in einer langfristigen Beeinträchtigung der Statik im Bereich des operierten und ausgemuldeten Knochenabschnitts bestehen.

Indiziert ist die Maßnahme bei chronischen Prozessen mit Sequesterbildung oder in Kombination mit plastischen Operationsverfahren.

33 Patienten mit insgesamt 40 Sequestrotomien wurden nachuntersucht. Der durchschnittliche Klinikaufenthalt betrug 46,5 Tage (7 - 212 Tage).

Nur 10 Patienten waren zum Nachuntersuchungszeitpunkt symptomfrei geworden. Es ergibt sich hieraus eine Rezidivquote von 69,7 %.

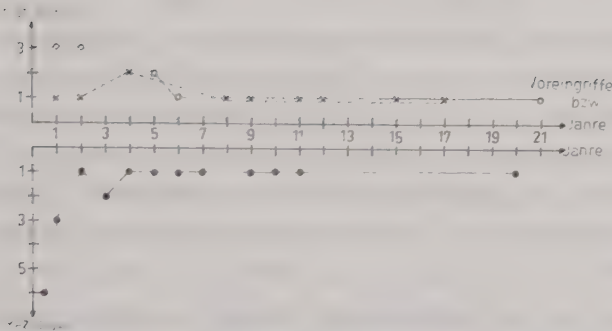


Abb. 2: Sequestrotomien

- o Anzahl der Voreingriffe/Patient
- x Symptomfreiheit in Jahren/Patient
- Rezidive nach Zeit

9 Patienten wurden nach einer Sequestrotomie nie symptomfrei. Bei den verbleibenden 14 Patienten wurden 20 mal Sequestrotomien durchgeführt und äußere Ausheilungen von weniger als 1 bis zu 20 Jahren erreicht (Abb. 3).

Von diesen 23 Patienten mit Rezidiven nach Sequestrotomien waren zum Nachuntersuchungszeitpunkt 19 durch andere operative Maßnahmen symptomfrei geworden. 4 Kranke behandeln ihre seit 3 - 19 Jahren bestehenden Fisteln selbst und können sich zu keiner weiteren Operation entschließen.

### 3. Spüldrainage

Die antibiotische Spüldrainage wird teils als alleinige, teils als vorbereitende Maßnahme angewandt. Es handelt sich um ein von WILLENEGGER 1962 empfohlenes Verfahren. In jüngster Zeit hat sich die Betonung mehr und mehr von antibiotisch auf Spüldrainage verschoben, da erkannt wurde, daß ihr eigentlicher Wert in einer grobmechanischen Reinigung durch Wegschwemmen des Eiters, der Bakterien und der Zelltrümmer liegt. Leider muß hierbei in Kauf genommen werden, daß auch das zur Wundheilung notwendige Fibrin teilweise mit weggeschwemmt wird, was die Heilungsdauer zwangsläufig verlängert.

Heutzutage setzt man der Spülflüssigkeit, die aus Ringerlösung (2 - 4 Liter/Tag) besteht, innerhalb der ersten 8 - 10 Tage schwer resorbierbare, lokal wirkende Antibiotica zu. Auf Kochsalzlösung als Spülflüssigkeit wird verzichtet, weil ihre toxische Wirkung auf Zellen wegen ihres leicht sauren pH als erwiesen gilt.

Die Belastung des Patienten durch den Eingriff ist gering. Die Operation endet mit primärem Wundverschluß.

Es wurden 16 Patienten, die ausschließlich mit Saugspülungen behandelt worden waren, nachuntersucht. Der durchschnittliche Klinikaufenthalt betrug 55,1 Tage.

9 Patienten waren symptomfrei; die Rezidivquote liegt mit 43,7 % günstiger, als bei den bisher besprochenen Verfahren.

Bei einem Patienten trat erst nach 3 Jahren ein Rezidiv auf. Bei 6 Kranken führte eine Spüldrainage zu keinem Erfolg.

#### 4. Hautlappenplastiken

Das Verfahren der Hautlappenplastik dient der Vorbereitung eines späteren Eingriffs, nachdem aseptische Verhältnisse eingetreten sind.

Es wird hierbei nach Ausräumung des Infektionsherdes mittels eines Hautlappens, der gestielt oder als Spalthautlappen verwendet werden kann, der entstandene Defekt primär verschlossen. Ein osteoplastischer Eingriff kann dann unter aseptischen Bedingungen nachgeholt werden. Es hat sich gezeigt, daß Spalthautlappen besser als gestielte Vollhautlappen sogar auf entperiostetem, vitalem Knochen ohne weiteres anwachsen. Es entsteht so ein Abschluß nach außen. Das weitere Eindringen von Keimen wird verhindert.

14 Patienten wurden nachuntersucht. 9 mal wurden Spalthautlappen verwendet, 5 Kranke waren mit gestielten Vollhautlappen versorgt worden. Der durchschnittliche Klinikaufenthalt betrug 58 Tage (6 - 220 Tage).

##### a) Spalthautlappen

Bei 9 Patienten wurden insgesamt 13 mal Spalthautlappen zur Deckung des Defektes verwendet. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung waren 4 Patienten symptomfrei. Die Rezidivquote beträgt 55,5 %. Die Anzahl der Voreingriffe betrug 8, 9, 10 und 25. Die Symptombefreiheit besteht seit zweimal 1, 4 und 8 Jahren.

4 von 5 Patienten mit Rezidiven nach Spalthautlappenplastik konnten zwischenzeitlich durch andere operative Maßnahmen symptomfrei gemacht werden. 1 Patient behandelt sich seit 4 Jahren selbst.

b) Plastik mit gestielten Vollhautlappen

Es wurden bei 5 Patienten je einmal eine Plastik mit gestielten Vollhautlappen durchgeführt. Nur ein Patient war zum Nachuntersuchungszeitpunkt symptomfrei, so daß sich hier die Rezidivquote auf 80 % errechnet. Es waren bei diesem Patienten 9 Voreingriffe vorausgegangen. Die restlichen 4 Patienten behandeln ihre seit 2 - 11 Jahren bestehenden Fisteln selbst und können sich zu keinem weiteren Eingriff entschließen.

5. Muskellappenplastik

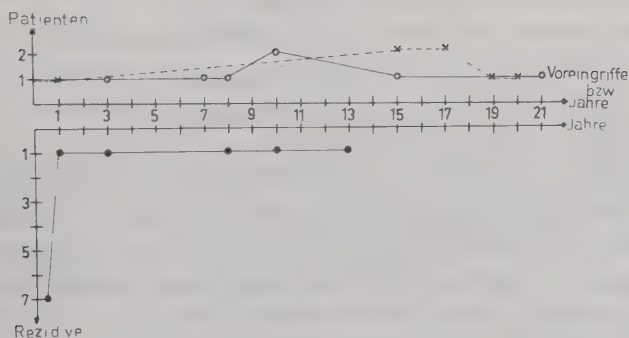
Der Schwede SCHULTEN hat 1895 die Muskellappenplastik in die Therapie der chronischen Osteomyelitis eingeführt. Er benutzte einen Muskelperiostlappen und gestaltete den Eingriff zweizeitig.

RÜHL hat 1954 diese Methode modifiziert und einen reinen Muskellappen in nur einer Sitzung verwendet. Er hat mit diesem Vorgehen in unserer Klinik eine Reihe von Patienten operiert. Indiziert ist es bei chronischen Prozessen, die eine völlige Abgrenzung gegenüber dem gesunden Gewebe zeigen, akute oder subakute Erkrankungen eignen sich hierfür nicht.

Auch hier wird die Sequesterhöhle vollständig ausgeräumt und möglichst glattwandig gestaltet, damit der vorbereitete gestielte Muskellappen, bei dessen Präparation besonders darauf zu achten ist, eine möglichst gute Durchblutung zu erhalten, den gesamten Defekt auskleidet und allen Höhlenwandungen eng anliegt. Eventuell zurückbleibende kleinere, nicht ausgefüllte Hohlräume bilden als feuchte Kammern einen guten Nährboden für Keime, die sich über lange Zeit halten und zu Rezidiven führen können. Der Eingriff endet mit primärem Wundverschluß.

Unserer Nachuntersuchung stellten sich 17 Patienten, bei denen insgesamt 19 Muskellappenplastiken nach der Rühl-schen Methode durchgeführt worden sind. Der durchschnittliche Klinikaufenthalt betrug 69,7 Tage (22 - 267 Tage).

7 Patienten waren seit der letzten Muskellappenplastik symptomfrei, die Rezidivquote beträgt also 58,5 %. Bei 10 Patienten traten 12 mal Rezidive auf.



**Abb. 3: Muskellappenplastiken**

- o Anzahl der Voreingriffe/Patient
- x Symptombefreiung in Jahren/Patient
- Rezidive nach Zeit

6 von 10 Patienten mit Rezidiven nach Muskellappenplastik waren zum Nachuntersuchungszeitpunkt durch andere chirurgische Maßnahmen symptomfrei geworden. Die restlichen 4 Kranken behandeln seit 11, 13, 15 und 19 Jahren ihre permanenten Fisteln selbst und können sich zu keiner weiteren Operation entschließen.

## 6. Eigenblut - Antibiotica - Plombe (EAP)

Die Eigenblut - Antibiotica - Plombe (EAP) ist von WINTER in die Therapie der chronischen Osteomyelitis eingeführt und von BIKFALVI und ECKE in modifizierter Form in unserer Klinik an einer großen Anzahl Patienten mit chronischer Osteomyelitis mit Erfolg angewandt worden.

Auch hierbei ist eine radikale und völlige Entfernung aller Sequester, sämtlichen Granulationsgewebes und Eiters Grundvoraussetzung. In den entstandenen Defekt wird die Eigenblut - Antibiotica - Plombe eingelegt. Die Standardzusammensetzung besteht aus:

20 ml Eigenblut  
1 Mill. IE Kristallpenicillin  
1 g Streptomycin  
und 4 Amp. Topostasin.

Bei größeren Defekten wird unter Beibehaltung des Verhältnisses von jeder Zutat entsprechend mehr genommen, um die Höhle ausreichend füllen zu können. Nach vorheriger Austestung der Erreger können natürlich auch andere Antibiotica in der oben angegebenen Menge Verwendung finden.

Die Bestandteile der EAP werden durchmischt und in das Knochenkavum eingebracht. Es ist von untergeordneter Bedeutung, ob das Gemisch mehr fest oder mehr flüssig ist. Voraussetzung ist dagegen der spannungsfreie und solide primäre Wundverschluß. Manchmal muß deshalb der Eingriff mit Hautlappenplastiken kombiniert werden, in anderen Fällen reichen Entlastungsschnitte aus.

Die Indikation für die oben besprochene Methode ist außerordentlich streng zu stellen. Nur wirklich chronische Prozesse mit einer guten Abgrenzung zum gesunden Gewebe hin sind auf diese Weise mit Erfolg zu therapieren.

Der Vorteil der Maßnahme liegt darin: die EAP ist grundsätzlich beliebig wiederholbar, was bei Muskel- und gestielten Vollhautlappenplastiken nicht der Fall ist, da das Material hierfür nicht in unbegrenzter Weise zur Verfügung steht.

In unserer Klinik wurden in der Zeit von 1951 - 1969 bei 112 Patienten 149 Eigenblut - Antibiotica - Plomben implantiert. 71 Patienten erschienen zur Nachuntersuchung; die restlichen 41 Kranken wurden mittels ausgiebiger Fragebogen befragt und ausgewertet. Der durchschnittliche Klinikaufenthalt betrug pro EAP 49,7 Tage (9 - 215 Tage).

74 von 112 Patienten waren zum Nachuntersuchungszeitpunkt seit der letzten EAP symptomfrei. Es errechnet sich hieraus eine Rezidivquote von nur 33,9 %. Sie liegt wesentlich unter den Quoten der bisher besprochenen chirurgischen Maßnahmen; allerdings 23,9 % über den von BIKFALVI und ECKE früher angegebenen Werten von 10 %. Bei der bekannten Rezidivneigung der Erkrankung ist das nicht verwunderlich, weil die der Arbeit zu Grunde liegenden Nachuntersuchungen erheblich später angestellt wurden.

Bei den 74 zum Nachuntersuchungszeitpunkt symptomfreien Patienten waren insgesamt 99 EAP eingelegt worden und zwar:

bei 54 Patienten 1 EAP,  
bei 16 Patienten 2 EAP,  
bei 3 Patienten 3 EAP,  
bei 1 Patienten 4 EAP.

Nur 2 von diesen Kranken waren nicht voroperiert.

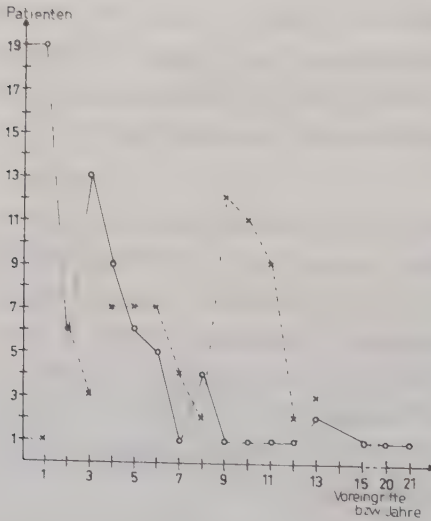


Abb. 4: Eigenblut - Antibiotica - Plomben

o Anzahl der Voreingriffe/Patient  
x Symptomfreiheit in Jahren/Patient

Nur 43 aller implantierten EAP, das sind 28,8 %, führten nie oder weniger als 1 Jahr zu Symptomfreiheit. Die restlichen 32 Rezidive traten nach 1 bis 9 Jahren auf.

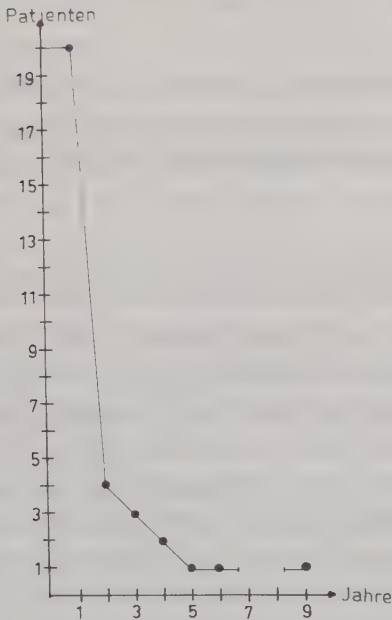


Abb. 5: Eigenblut - Antibiotica - Plomben

● Rezidive nach Zeit

Wichtig ist, daß Rezidive nach EAP oft leichter und besser zu behandeln sind, die Krankheit also einen milderen Verlauf nimmt. So waren von den 38 Patienten mit Rezidiven nach EAP zum Nachuntersuchungszeitpunkt weitere 16 symptomfrei, nachdem eine oder mehrere der früher besprochenen chirurgischen Maßnahmen gefolgt waren.

Die restlichen 22 Patienten hatten, wie viele ihrer Leidensgefährten, nach vielen vergeblichen Operationsversuchen resigniert und konnten

sich zu keinem weiteren Eingriff entschließen. Sie behandeln ihre permanent bestehenden Fisteln selbst oder werden vom Hausarzt versorgt.

Nach Bekanntwerden der guten Erfolge mit der Eigenblut - Antibiotica - Plombe ist verständlicherweise immer wieder die Frage nach dem Wirkungsmechanismus dieses Verfahrens aufgeworfen worden. Es handelt sich um eine komplexe Wirkung einer Reihe ineinandergreifender Faktoren:

- a) Bei der Durchmischung des Blutes mit dem Antibioticum und den anderen Pharmaca wird eine lockere Bindung des Antibioticums an die Eiweißkörper des Blutes, besonders an das Fibrin, erreicht. Hieraus kann sich der antibiotische Wirkstoff nur protrahiert lösen, so daß über längere Zeit bakterio-statische bzw. bakterizide Konzentrationen in der Knochenkavität herrschen. Gibt man dagegen das Antibioticum allein in die Knochenhöhle, so kommt es zur schnellen Resorption mit rasch fallendem Wirkspiegel.
- b) Das von einigen Keimen abgegebene Staphylo-sin oder Streptolysin verflüssigt nach und nach das Koagulum. Dadurch wird das Antibioticum im gleichen Verhältnis freigesetzt, wie Staphylo-sin bzw. Streptolysin gebildet werden. Die Bakterien schaden sich mit dieser für ihre Funktion notwendigen Lyse in diesem Falle selbst (ECKE: Sie legen Hand an sich selbst.).
- c) Es liegt auf der Hand, daß die Resorptionsbedingungen des Knochens für die Wirkung der EAP eine erhebliche Rolle spielen. So wurden beispielsweise beim Einlegen von Plomben in Weichteile wegen der zu stürmischen Resorption regelmäßig Mißerfolge verzeichnet.
- d) BENEKE, ECKE und BIKFALVI fanden bei histologischen Untersuchungen, daß längs des Fibrinbälkchensystems der Plombe rela-

tiv rasch Mesenchymzellen einwandern. Die Plombe wird fibroisiert, es bildet sich gefäßreiches Gewebe im Hohlraum. Daran schließt sich eine Knochenneubildung vom Höhlenrand her an, die je nach Alter des Patienten verschiedene Ausmaße annehmen kann und viel Zeit braucht. Bei Kindern und Jugendlichen kann hierdurch eine völlige Wiederherstellung der Knochenstruktur zustande kommen; beim Erwachsenen wird das nicht mehr erreicht.

## 7. Implantation autologer Spongiosasubstanz

Insbesondere von Schweizer Autoren ist jüngst wieder die Einbringung autologer spongiöser Knochensubstanz in den ausgeräumten Knochenherd empfohlen worden, weil die frischen Spongiosaspäne eine hohe Resistenz gegenüber Infektionen haben. Eine Spülung kann dieser Maßnahme vorausgehen.

An unserer Klinik wurden bisher 17 Patienten 22 mal nach diesem Verfahren behandelt. Es waren zum Nachuntersuchungszeitpunkt 15 hiervon symptomfrei, allerdings mußte der Eingriff bei einem Patient 2 mal, bei 3 Patienten 1 mal wiederholt werden, so daß sich die Rezidivquote auf 35,2 % beläuft. Bei den 2 nicht symptomfreien Patienten trat das Rezidiv innerhalb kürzester Zeit auf. 1 Patient ist inzwischen an den Folgen anderer Verletzungen (Unfall) verstorben.

Eine endgültige Aussage läßt sich nach eigenen Erfahrungen noch nicht machen, weil die Spongiosatransplantationen zahlenmäßig noch zu gering und zu frisch sind.

Die Knochensubstanz wurde stets dem Beckenkamm entnommen. Der Eingriff wurde jedesmal mit einem primären Wundverschluß beendet. Die Lokalisationen der chronischen Osteomyelitis bei diesem Verfahren waren:

10 mal Oberschenkel,  
11 mal Unterschenkel und  
1 mal Oberarm.

Bei einem Patienten mit einem Defekt im unteren Tibiadrittel links wurde von der oben beschriebenen Methode abgewichen. Nachdem sich im Defekt frische Granulationen herangebildet hatten, wurden Spongiosaspäne eingelagert. Die Höhle konnte nicht verschlossen werden und wurde deshalb offen berieselt und abgeleitet. Die Spülflüssigkeit setzte sich in den ersten 14 Tagen aus Ringerlösung, der pro 1000 ccm 1 Gramm Nebacetin siccum und 100 mg Polymycin-B zugegeben wurden, zusammen. Nach der 2. Woche wurde mit einfacher Ringerlösung weitergespült. Die Behandlung ist noch nicht abgeschlossen. Trotzdem läßt sich heute schon sagen, daß das Gros der eingelagerten Späne angegangen ist, so daß auf jeden Fall eine Stabilität des defekten Knochens erzielt werden wird. Man wartet dann, bis die Späne übergranulieren und schließt den Defekt durch Spalthaut.

Bemerkenswert bleibt noch, daß selbst bei 6 Patienten, die wegen eines Rezidivs nach Spongiosatransplantation erneut behandelt werden mußten, ein Teilerfolg durch Stabilitätserhöhung im befallenen Knochen festgestellt werden konnte.

#### 8. Amputationen und Resektionen

Bei 8 Patienten führte keine der beschriebenen operativen Maßnahmen zum Erfolg. Es mußte dann radikal vorgegangen werden, nämlich:

2 mal Oberschenkelamputationen,  
2 mal Zehenamputationen,  
1 mal Fingeramputation.

1 mal Resektion an der Clavicula,

1 mal Resektion an der Tibia,

1 mal Resektion an der Scapula.

6 Patienten wurden danach symptomfrei und sind dies seit 3, 3, 4, 10, 10 und 14 Jahren.

2 Patienten zeigten bei der Nachuntersuchung Fisteln, die sich bis auf den Knochenstumpf sondieren ließen.

## C. DISKUSSION

Incisionen, Sequestrotomien und Tamponaden gehören mehr oder weniger der Vergangenheit an. Die vorliegende Untersuchung hat gezeigt, daß diese Wunden schlecht heilen und in hohem Maße zu Rezidiven neigen. Die Rezidivquoten betragen bei Incisionen und Sequestrotomien 56,2 bzw. 69,7 %.

Außerdem besteht bei diesen offenen Behandlungsverfahren immer die Gefahr, daß die schon bestehende monokulturelle Infektion durch Superinfektion in eine Mischkultur verwandelt wird. Bei unserem Krankengut fanden wir in 30,4 % Mischkulturen. Diese sind erfahrungsgemäß therapeutisch bedeutend schlechter einflußbar als Monokulturen.

Deshalb mußte die Alternative zu diesen Maßnahmen zwangsläufig zur Herdsanierung, Auffüllung der Knochenhöhle durch lebendes Gewebe und evtl. Antibiotica und zum primären Wundverschluß führen.

So entstanden die plastischen Operationsverfahren, von denen im Wesentlichen heute noch die Muskel- und Hautlappenplastiken, die autologe Spongiosatransplantation und die Eigenblut-Antibiotica-Plombe zur Anwendung kommen. Alle eben genannten Verfahren haben sich in der Behandlung der chronischen Osteomyelitis mit fibrös abgegrenzten Knochenherden bewährt und die früher üblichen Amputationsraten erheblich vermindert. Es mußte bei den von uns nachuntersuchten bzw. per Fragebogen erfaßten 193 Patienten nur 8 mal (4,1 %) amputiert oder reseziert werden.

Bei den Hautlappenplastiken ist erwähnenswert, daß die Ergebnisse bei Verwendung von Spalthautlappen erheblich besser sind, als bei Benutzung gestielter Vollhautlappen. Bei der letztgenannten Methode verzeichneten wir 24,5 % mehr Rezidive als bei Spalthautlappenplastiken, für die sich eine Rezidivquote von 55,5 % errechnet.

Die besten Ergebnisse jedoch wurden an der Chirurgischen Universitätsklinik Giessen mit der Eigenblut-Antibiotica-Plombe und der autologen Spongiosatransplantation erzielt. Hier betragen die Rezidivquoten langfristig nur 33,9 bzw. 35,2 %, wobei einschränkend darauf hingewiesen werden muß, daß bei der autologen Spongiosatransplantation aus unserem Krankengut keine endgültige Aussage gemacht werden kann, weil das bisherige Patientengut zahlenmäßig zu gering und die seit der Behandlung verstrichene Zeit zu kurz sind.

Die plastischen Operationsverfahren versagten jedoch nicht selten bei subakuten, wenig abgegrenzten Prozessen. Hier hat sich die Spül-Saugdrainagen-Behandlung bewährt. Als vorbereitendes oder alleiniges Operationsverfahren hat sie sich einen Platz im therapeutischen Spektrum erobert.

Die geschilderten unterschiedlichen Methodiken haben alle ihre spezielle Indikation, und es gibt auch eine Alternative zwischen der Spongiosaplastik und der Eigenblut-Antibiotica-Plombe. Wird bei der Ausräumung des Herdes die Knochenstatik gestört, so ist eine Spongiosaplastik neben inneren und äußeren Stabilisierungen indiziert. Ist das nicht der Fall, so ist eine Eigenblut-Antibiotica-Plombe das Mittel der Wahl, weil dann der Eingriff der Spanentnahme entfallen kann.

Ist durch außergewöhnliche Vernarbungen ein primärer Wundverschluß nicht gewährleistet, so dürfte der Abschluß der Höhle durch einen Spalthautlappen, in seltenen Fällen die offene Spongiosaplastik vorzuziehen sein.

Bei strenger Einhaltung dieser Indikationsstellung und sorgfältiger Auswahl der einzelnen Verfahren lassen sich die Ergebnisse noch verbessern.

#### D. ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit berichtet über Pathogenese, Lokalisation, Erregerdiagnostik und Nachuntersuchungsergebnisse nach 8 verschiedenen operativen Verfahren bei chronischer Osteomyelitis.

In der Chirurgischen Universitäts-Klinik Giessen wurden in den Jahren 1951 bis 1969 319 Patienten (275 Männer, 44 Frauen) insgesamt 663 mal wegen chronischer Osteomyelitis operiert.

Die Nachuntersuchungen erfolgten 8 Tage bis 20 Jahre nach dem letzten operativen Eingriff.

152 Patienten kamen zur Kontrolle; 41 füllten Fragebogen aus. 8 von 152 Probanden waren ausschließlich konservativ behandelt worden.

Es werden die Behandlungs- und Nachuntersuchungsergebnisse nach unterschiedlichen therapeutischen Maßnahmen dargestellt:

|                             |     |                                  |
|-----------------------------|-----|----------------------------------|
| 80 Patienten mit insgesamt  | 159 | Fistelrevisionen oder Incisionen |
| 33 Patienten mit insgesamt  | 40  | Sequestrotomien                  |
| 16 Patienten mit insgesamt  | 16  | Saugspülungen                    |
| 14 Patienten mit insgesamt  | 18  | Hautlappenplastiken              |
| 17 Patienten mit insgesamt  | 19  | Muskellappenplastiken            |
| 112 Patienten mit insgesamt | 149 | Eigenblut-Antibiotica-Plomben    |
| 18 Patienten mit insgesamt  | 23  | Spongiosatransplantationen       |
| 8 Patienten mit insgesamt   | 8   | Amputationen bzw. Resektionen.   |

Überblickt man alle Behandlungsergebnisse, so zeigt sich, daß bisher die Eigenblut-Antibiotica-Plombe die sichersten Erfolge in der Behandlung der chronischen Osteomyelitis gebracht hat. Sie hat eine Rezidivquote von nur 33,9 % und ist aus diesem Grunde nach wie vor aktuell.

Ein Exzerpt der vorliegenden Analysen bringt Tabelle 12.

Tabelle 12: Übersicht über die wichtigsten Untersuchungsergebnisse und Daten

| Operationsart                     | Anzahl der untersuchten Patienten | Durchschnittliche Anzahl der Vorgriffe | Rezi-div-<br>quote<br>% | Anzahl der Symptomfreien in % | Durchschnittlicher Klinikaufenthalt in Tagen (stationär) | Durchschnittliche Symptombefreiung in Jahren |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Incisionen und Fistelrevisionen   | 80                                | 2,9                                    | 56,2                    | 43,8                          | 32,2                                                     | 4,5                                          |
| Sequestrotomien                   | 33                                | 3,5                                    | 69,7                    | 33,7                          | 46,5                                                     | 6,2                                          |
| Spüldrainagen                     | 16                                | 4,1                                    | 43,7                    | 56,3                          | 55,1                                                     | 1,0                                          |
| Spalthautlappenplastiken          | 9                                 | 13,0                                   | 55,5                    | 44,5                          | 58,0                                                     | 3,5                                          |
| gestielte Vollhautlappenplastiken | 5                                 | 10,3                                   | 80,0                    | 20,0                          | 58,0                                                     | 8,0                                          |
| Muskellappenplastiken             | 17                                | 9,1                                    | 58,8                    | 41,2                          | 69,7                                                     | 6,0                                          |
| Eigenbl. -Antibiot. -Plombe       | 112                               | 2,0                                    | 33,9                    | 66,1                          | 49,7                                                     | 1,1                                          |
| Spongiaspananlagen                | 18                                | -                                      | 35,2                    | 64,8                          | -                                                        | -                                            |

## E. LITERATURVERZEICHNIS

- Axhausen, W.: Antibiotische Plombierung osteomyelitischer Knochenherde  
Zbl. f. Chir. 86 (1961) 1859
- Axhausen, W.: Röntgenbefunde im Ablauf der penicillin-behandelten akuten hämatogenen Osteomyelitis  
Zbl. f. Chir. 1951, 1248
- Axhausen, W.: Die offene Behandlung chronisch-osteomyelitischer Knochenhöhlen  
Chirurg 33 (1962) 70
- Bartel, W.: Behandlungsergebnisse bei der chronischen Osteomyelitis in den Jahren 1951 - 1959 an der chirurgischen Universitätsklinik der Humboldt-Universität Berlin  
Diss. Berlin 1964
- Beneke, G.  
Ecke, H.  
Bikfalvi, A.: Histologische Untersuchungen einiger mit Eigenblut-Antibiotica-Plomben behandelten chronischen Osteomyelitiden  
Brun's Beitr. 209 (1964) 430
- Bertele, G.: Beitrag zur Behandlung osteomyelitischer Knochenhöhlen  
Zbl. f. Chir. 16 (1953) 664
- Bertele, G.: Zbl. f. Chir. 78 (1953) 664
- Bickel, W.H.  
Batemann, J.G.  
Johnson, W.E.: Surg. Gynec. Obstet. 96 (1953) 265
- Bikfalvi, A.  
Ecke, H.: Die Behandlung der chronischen Osteomyelitis mit der Eigenblut-Antibiotica-Plombe  
Bruns' Beitr. 201 (1960) 190
- Bonitz, K.H.: Die Behandlung der chronischen Osteomyelitis mit antibakterieller Spüldrainage und Dauerinstillation  
Z. Orthop. 99 (1965) 485
- Büscher, H.K.: Operative Eingriffe bei chronischer Osteomyelitis mit Penicillin  
Chirurg 23 (1952) 220
- Chassaignac: Gaz. méd. Paris 1854

- Dahmen, G.: Erfahrungen bei der Behandlung der chronischen Osteomyelitis mit Sulfonamiden und Antibiotika  
Chir. Praxis 9 (1965) 569
- Deister, J.  
Heinemann, G.  
Ostapowicz, G.: Die Radikaloperation der chronischen Osteomyelitis  
Bruns' Beitr. 211 (1965) 335
- Dreesmann, H.: Über Knochenplombierung  
Zbl. f. Chir. 20 (1893) 55
- Dunai, F.J.: Über die Komplexbehandlung bei subakuter und chronischer Osteomyelitis der Röhrenknochen  
Diss. Köln 1964
- Ecke, H.: Die Behandlung der chronischen Osteomyelitis mit plastischen Operationsverfahren  
Chirurg 33 (1962) 123
- Ecke, H.: Operative Therapie der chronischen Osteomyelitis  
Münch. Med. Wschr. 36 (1970) 1585
- Ecke, H.: Behandlungsverfahren bei der chronischen posttraumatischen Osteomyelitis  
Int. Symp. Bochum 1969
- Evans, M.  
Mervyn, E.  
Davies, D.M.: The treatment of Chronic Osteomyelitis by Sancerisation and Secondary Skin Graftin  
J. Bone Surg. 513 (1969) 454
- Frangenheim: Verh. dtsch. Ges. Chir.  
42 (1913) 15
- Günther, E.: Die Häufigkeit der Osteomyelitis bei Extensionsbehandlung  
Diss. Berlin 1961
- Grundmann, G.: Vorläufige Mitteilung über die Seesandbehandlung der chronisch exogenen Osteomyelitis  
Zbl. f. Chir. (1947) 512
- Grundmann, G.: Experimentelle Untersuchungen zur Pathogenese der Osteomyelitis  
Arch. klin. Chir. 277 (1953) 117
- Hazlett, J.W.: J. Bone Jt. Surg. B 36 (1954) 584
- Hedri, A.: Zur Behandlung der osteomyelitischen Knochenhöhlen mit dem Doppeldeckelverfahren nach Payr  
Zbl. f. Chir. 48 (1921) 698

- Hegemann, G.: Allg. Op.-Lehre in Allg. und spezielle Op.-Lehre 2. Aufl. Bd. I/1
- Heinemann, G.: Beitrag zur Behandlung der chronischen Osteomyelitis  
Chirurg 30 (1959) 35
- Hellner, H.: Die modernen Sulfonamide und das Penicillin in der Chirurgie  
Dtsch. med. Wschr. 75 (1950) 65
- Hellner, H.: Indikation und Technik der Knochenschwulstoperationen  
Chirurg 19 (1948) 97
- Hellner, H.  
Nissen, R.  
Vosschulte, K.: Lehrbuch der Chirurgie  
5. Auflage, Georg Thieme Verlag  
Stuttgart 1967
- Henne, H. F.  
Hendriock, H.: Das gegenwärtige Bild der Osteomyelitis  
Chirurg 35 (1964) 272
- Herbig, H.: Die antibiotische Behandlung der Osteomyelitis und der Gelenkempyeme in Kombination mit chirurgischen Maßnahmen  
Zbl. f. Chir. 77 (1952) 416
- Hetzar, W.: Seesandbehandlung von Knochenresthöhlen  
Zbl. f. Chir. 72 (1947) 516
- Hierholzer: Indikation und Methodik der Spalthautlappenverpflanzung nach knöcherner Ausmuldung  
Int. Symp. Bochum 1969
- Hofmann, W.: Behandlungsprobleme der akuten und chronischen Osteomyelitis  
Zbl. f. Chir. 41 (1963) 1620
- Hüner, H.: Die akute hämatogene Osteomyelitis  
Dtsch. med. Wschr. (1964) 919
- Knappe, E.: Spongiosa- und Schwartenplastik bei chronischer Osteomyelitis  
Chirurg 24 (1953) 137
- Kolb, O.: Die Anwendung des Rundstiellappens zur Deckung von Knochenhöhlen  
Chirurg 21 (1950) 591
- Krabbel, M.: Verschuß offener osteomyelitischer Höhlen des Schienbeinkopfes durch Muskelpломbe  
Zbl. f. Chir. 72 (1947) 12

- Lang, W.: Ein neuer Weg zur Beseitigung chronischer Knocheneiterungen  
Z. Orthop. 106 (1969) 393
- Lange, M.: Spätschäden bei den Versehrten und deren Behandlung  
Verh. Dt. Orthop. Ges. 40. Kongress 1952  
Beilagenheft Z. Orthop. 83 (1953) 146
- Literski, G.B.: Behandlung und Ergebnisse von chronischen Osteomyelitiden  
Diss. Düsseldorf 1961
- Luhmann, K.: Zur Behandlung osteomyelitischer Höhlen  
Bruns' Beitr. 180 (1950) 437
- Máday, P.  
Horváth, J.: Die zeitgemäße Behandlung der Osteomyelitis der Tibia  
Arch. Orthop. Unfallchir. 50. (1958/59) 522
- Makkas, M.: Plombierung von Knochenhöhlen mit Fett  
Bruns' Beitr. 77 (1912) 523
- Matti, H.: Über die freie Transplantation von Knochen-spongiosa  
Arch. Klin. Chir. 168 (1932) 236
- Matti, H.: Technik und Resultate meiner Pseudarthrose-operationen  
Zbl. f. Chir. (1936) 1442
- Matti, H.: Über die Behandlung von Pseudarthrosen mit Spongiosatransplantation  
Arch. Orthop. Chir. 31, 218
- v. Mosettig-Moorhoff: Erfahrungen mit der Jodoform-Plombe  
Dtsch. Z. Chir. 71 (1904) 419
- Neef, H.: Die Osteomyelitis der Hand  
Zbl. f. Chir. (1967) 913
- Neuber, G.: Zur Behandlung starrwandiger Höhlenwunden  
Arch. klin. Chir. 51 (1896) 51
- Oringer, M.J.: Oral. Surg. 1 (1948) 842
- Pirner, F.: Über die Verwendung des Konservenknochen-spans in der Therapie der chronischen Osteomyelitis  
Zbl. f. Chir. 41 (1963) 1601
- Rettig, H.: Probleme bei der Behandlung der chronischen Osteomyelitis  
Z. Orthop. 83 (1953) 452

- Ritter, U.: Unsere Einstellung zur operativen Behandlung der chronisch-eitrigen Osteomyelitis  
Bruns' Beitr. 182 (1951) 314
- Rühl, R.: Anwendung und Technik plastischer Maßnahmen bei osteomyelitischen Knochenhöhlen  
Chirurg 25 (1954) 273
- Schäfer, R.: Beitrag zur Osteomyelitis der Patella  
Zbl. f. Chir. 77 (1952) 425
- Schede, M.: Verh. dtsch. Ges. Chir. 15 (1885) 62
- Scheibner, H.: Die Behandlung der chronischen Osteomyelitis, insbesondere nach offenen Brüchen, mit dem Serum Antisepton IH Ganslmayr  
Zbl. f. Chir. (1950) 169
- Schultén, M.W.: En metod att genom en plastisk operation utfylla benhålor i femur  
Zbl. f. Chir. (1897) 566
- Schröder, W.: Über Schußosteomyelitis  
Chirurg 26 (1955) 548
- Seyfarth, H.: Zur Spongiosatransplantation nach Matti  
Zbl. f. Chir. 323 (1953)
- Springorum, P.W.: Die Behandlung osteomyelitischer Knochenhöhlen  
Dtsch. med. Wschr. 74 (1949) 360
- Stezula, W. Orthop. (Moskau) 12 (1966) 22
- Schtin, W.J.:
- Thörner, H. Beitrag zur Behandlung der chronischen Osteomyelitis mit Spongiosaplastik nach Matti
- Weber, K.: Zbl. f. Chir. 82 (1957) 861
- Vara-Thorbeck, R. Behandlung der Osteomyelitis nach dem geschlossenen Verfahren einer kontinuierlichen Spülung
- Carranza-Albarran, G. Zbl. f. Chir. (1968) 471
- Vara-Thorbeck, C.:
- Volkman, E.: Penicillinbehandlung bei der Osteomyelitis acuta - Nachuntersuchungsergebnisse  
Zbl. f. Chir. 77 (1952) 427
- Wachsmuth, W.: Die Vermeidung von Mißerfolgen bei der Penicillinbehandlung der akuten hämatogenen Osteomyelitis  
Ärztl. Wschr. 4 (1949) 232

- Wachsmuth, W.: Erfahrungen mit Penicillin in der Chirurgie  
Zbl. f. Chir. 74 (1949) 972
- Willenegger, H.: Die antibakterielle Spüldrainage chirurgischer Infektionen  
Roth, W. Dtsch. med. Wschr. 30 (1962) 1485
- Winter, L.: J. int. Chir. 11 (1951) 510
- Winter, L.: Magy. Sebész (Ungarn)  
4, 1, 12 (1951)
- Winter, L. Experimentelle und klinische Anwendung  
Benedek, T. der aus Rinderplasma hergestellten  
Bagdy, D.: Fibrinprodukte  
Zbl. f. Chir. 78 (1953) 469
- Zacharias, J. Beitrag zum Problem der Behandlung der  
Popp, W. chronischen Osteomyelitis  
Zbl. f. Chir. (1963) 1982
- Zeuber, R.: Zur Behandlung von Pseudarthrosen besonders nach Schußverletzungen  
Chirurg 17 (1946) 339



Für die Erlaubnis zur Einsichtnahme in die Krankengeschichten und die Bereitstellung des Arbeitsplatzes möchte ich Herrn Professor Dr. med. K. Vosschulte herzlich danken.

Mein aufrichtiger Dank gilt Herrn Professor Dr. med. H. Ecke für die Anregung zu der vorliegenden Arbeit und die freundliche Unterstützung bei allen auftretenden Fragen sowie für die Beratung bei der Niederschrift.

Mein Dank gilt auch meiner Frau Mechthild für die Hilfe bei der Anfertigung der Röntgenbilder bei den Nachuntersuchungen.



## Lebenslauf

Am 9. September 1944 wurde ich, Reinhard Gottfried Bernstein, als Sohn des praktischen Arztes Dr. med. Heinz Bernstein und seiner Ehefrau Dr. med. dent. Margarete Bernstein, geb. Hendrich, in Lüderitz/Altmark geboren. Nach meinem Volksschulbesuch von 1951 bis 1959 in meinem Heimatort Lüderitz besuchte ich ab September 1959 die Oberschule in Stendal. Im November 1959 flüchtete unsere Familie in die Bundesrepublik. Am Aufbaugymnasium in Friedberg/Hessen setzte ich meinen Oberschulbesuch fort. Dort bestand ich am 25.2.1964 das Abitur. Vom 1. April 1964 bis zum 31. März 1965 leistete ich 12 Monate meines Wehrdienstes bei der Sanitätstruppe ab. Im Mai 1965 begann ich mit dem Medizinstudium an der Justus Liebig-Universität in Gießen. Im April 1966 bestand ich das Vorphysikum, im September 1968 das Physikum und im Januar 1972 das Staatsexamen. Vom 10.1.72 bis zum 31.5.72 war ich als Medizinalassistent in der anerkannten Landpraxis meines Vaters tätig. Vom 1.6.72 bis zum 30.9.72 war ich als Medizinalassistent in der Chirurgischen Universitäts-Klinik Gießen. Vom 1.10.72 bis zum 15.1.73 war ich als Medizinalassistent auf der Gynäkologischen Abteilung des Evangelischen Schwesternhauses Gießen. Seit dem 16.1.73 arbeite ich auf der gleichen Station als Vollassistent.

Seit 1969 bin ich mit meiner Ehefrau Mechthild, geb. Buntenbach verheiratet. Wir haben einen Sohn.





